

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-221972

(43)Date of publication of application : 05.08.2004

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04B 7/26

H04Q 7/38

(21)Application number : 2003-007303

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.01.2003

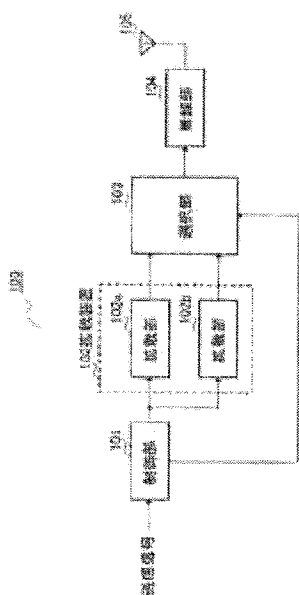
(72)Inventor : SUDO HIROAKI

## (54) TRANSMITTER AND TRANSMITTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the transmission efficiency while reducing the transmission delay time by utilizing unused time band effectively and enhancing the error rate characteristics thereby decreasing the number of times of retransmission.

SOLUTION: A control section 101 makes a decision whether an unused time band is present or not in each frame from the volume of data of a transmission signal, selects such a spreading factor 32 as the unused time band disappears for the transmission signal of a frame having an unused time band, and delivers information indicative of a selected spreading factor 32 to a selecting section 103. A spreading section 102a spreads the transmission signal with a spreading factor 16. A spreading section 102b spreads the transmission signal with a spreading factor 32. The selecting section 103 selects a transmission signal spread with the spreading factor 32 based on information indicative of the spreading factor 32 inputted from the control section 101.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2004-221972  
(P2004-221972A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004. 8. 5)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H O 4 B 1/707	H O 4 J 13/00 D	5 K O 2 2
H O 4 B 7/26	H O 4 B 7/26 I O 9 N	5 K O 6 7
H O 4 Q 7/38	H O 4 B 7/26 C	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2003-7303 (P2003-7303)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成15年1月15日 (2003. 1. 15)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100105050
			弁理士 鷲田 公一
		(72) 発明者	須藤 浩章
			神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号
			パナソニック モバイルコミュニケー
			ションズ株式会社内
		Fターム (参考)	5K022 EE02 EE14 EE21
			5K067 AA23 CC10 DD27 EE02 EE10
			GG08 HH21

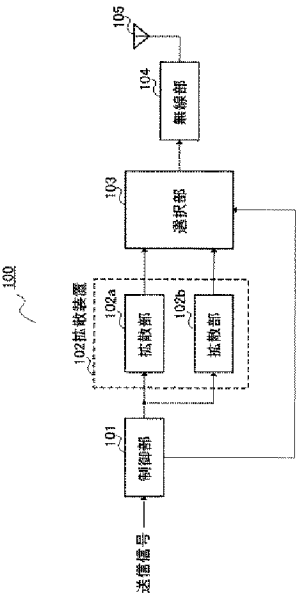
(54) 【発明の名称】 送信装置及び送信方法

(57) 【要約】

【課題】未使用時間帯を有効に利用することができるとともに、誤り率特性を向上させて再送回数を削減することにより、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ること。

【解決手段】制御部101は、送信信号を受けて送信信号のデータ量より各フレームに未使用時間帯があるか否かを判定し、未使用時間帯があるフレームの送信信号については未使用時間帯がなくなるような拡散率32を選択し、選択した拡散率32を示す拡散率情報を選択部103へ出力する。拡散部102aは、送信信号を拡散率16で拡散処理する。拡散部102bは、送信信号を拡散率32で拡散処理する。選択部103は、制御部101から入力する拡散率32を示す拡散率情報に基づいて、拡散率32で拡散処理された送信信号を選択する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

送信信号の送信中に送信データを送信しない未使用時間帯があるか否かを判断して前記未使用時間帯がある場合には前記未使用時間帯が少なくなるように前記送信データの拡散率または拡散符号数を増大させる制御情報を生成する制御手段と、前記制御情報に基づいて前記送信データを拡散処理する拡散手段と、を具備することを特徴とする送信装置。

**【請求項 2】**

前記制御手段は、回線品質が悪い通信相手の通信装置へ送信するための送信データについて前記制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。

**【請求項 3】**

前記送信データの送信電力を高くする送信電力設定手段を具備することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の送信装置。

**【請求項 4】**

前記制御手段は、再送する通信相手の通信装置へ優先的に送信するための送信データについて前記制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 記載のいずれかに記載の送信装置。

**【請求項 5】**

前記制御手段は、再送回数が多い通信相手の通信装置へ優先的に送信するための送信データについて前記制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 記載のいずれかに記載の送信装置。

**【請求項 6】**

前記制御手段は、高速で移動する通信相手の通信装置へ送信するための送信データについて前記制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 記載のいずれかに記載の送信装置。

**【請求項 7】**

前記制御手段は、所定時間において前記送信データを送信する時間帯が長くなる場合には、拡散率または拡散符号数を減少させる第 2 の制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の送信装置。

**【請求項 8】**

前記制御手段は、所定の送信時間帯毎に報知チャネルの送信信号を送信した後に前記送信データを送信するとともに、前記送信時間帯に前記未使用時間帯がある場合には、次の送信時間帯にて送信する予定の前記報知チャネルの送信信号を前記未使用時間帯に送信するように制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の送信装置。

**【請求項 9】**

互いに独立なデータストリームを同一周波数にて同時に送信する複数の送信系統を具備し、前記制御手段は、前記未使用時間帯がある前記送信系統にて送信する送信データについて前記制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の送信装置。

**【請求項 10】**

前記送信データを前記拡散手段により拡散処理した後に直交周波数分割多重処理することにより、各サブキャリアに前記送信データを配置する直交周波数分割多重手段を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の送信装置。

**【請求項 11】**

前記制御手段は、前記未使用時間帯があるサブキャリアに配置される前記送信データについて前記制御情報を生成することを特徴とする請求項 10 記載の送信装置。

**【請求項 12】**

前記制御手段は、前記未使用時間帯があるサブキャリアに他のサブキャリアに割り当てる予定の他の通信相手の通信装置の前記送信データを割り当てることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 記載の送信装置。

**【請求項 13】**

請求項 1 から請求項 1 2 のいずれかに記載の送信装置を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 から請求項 1 2 のいずれかに記載の送信装置を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 1 5】

送信信号の送信中に送信データを送信しない未使用時間帯があるか否かを判断するステップと、前記未使用時間帯がある場合には前記未使用時間帯が少なくなるように前記送信データの拡散率または拡散符号数を増大させる制御情報を生成するステップと、前記制御情報に基づいて前記送信データを拡散処理するステップと、を具備することを特徴とする送信方法。 10

【請求項 1 6】

前記送信データの送信電力を高くすることを特徴とする請求項 1 5 記載の送信方法。

【請求項 1 7】

前記送信データを前記拡散手段により拡散処理した後に直交周波数分割多重処理するステップと、前記未使用時間帯があるサブキャリアに配置される前記送信データについて前記制御情報を生成するステップと、を具備することを特徴とする請求項 1 5 または請求項 1 6 記載の送信方法。

【請求項 1 8】

所定の送信時間帯毎に報知チャネルの送信信号を送信した後に前記送信データを送信するステップと、前記送信時間帯に前記未使用時間帯がある場合には、次の送信時間帯にて送信する予定の前記報知チャネルの送信信号を前記未使用時間帯に送信するように制御するステップと、を具備することを特徴とする請求項 1 5 から請求項 1 7 のいずれかに記載の送信方法。 20

【請求項 1 9】

互いに独立なデータストリームを同一周波数にて同時に送信する複数の送信系統を具備し、前記未使用時間帯がある前記送信系統にて送信する送信データについて、前記制御情報を生成することを特徴とする請求項 1 5 から請求項 1 8 のいずれかに記載の送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、送信装置及び送信方法に関し、例えば送信データを送信する時間帯を、フレーム毎に動的に変化させる送信装置及び送信方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、各フレームにて送信する送信信号の送信時間割当を、固定的に行なうのではなく、動的に割当を行なう割当方法が検討されている。このような動的割当においては、信号を送るための電氣的条件等を回線品質情報に基づいて決定する物理層における処理と送信信号の割当等を行なうデータリンク層における処理においては、互いの層における処理は考慮されていないので、図 2 3 に示すように、フレーム内に未使用時間帯を生じる場合がある（例えば、特許文献 1 参照。）。ここで、1 フレームとは、所定時間毎に区切られたデータを送信する 1 単位のことである。 40

【0 0 0 3】

一方、拡散率を回線品質等によって適応的に変化させる方法も最近盛んに検討されている。例えば、パケット誤り率が  $10^{-1} \sim 10^{-2}$  となる拡散率が選択される。

【0 0 0 4】

また、受信装置側においてデータに誤りが生じた場合には、受信装置側からの再送要求に応じて、誤りが生じたデータの再送を送信装置が行なうことによって、さらに誤り率を改善できる方法がある。

【0 0 0 5】

50

**【特許文献 1】**

特開平 11-88432 号公報

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の送信装置及び送信方法においては、未使用時間帯を考慮せずに送信データを送信しているので未使用時間帯には何もデータが送られないため、送信の際に無駄が生じるという問題がある。また、従来の送信装置及び送信方法においては、再送情報を送信するためには少なくとも 1 フレーム分は余計に時間を要し、さらに回線変動が遅い場合においては連続して誤りが生じるため再送回数が増大するから、データが送信されてから通信相手が受信するまでの遅延時間が大きくなるという問題がある。

10

**【0007】**

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、未使用時間帯を有効に利用することができるとともに、誤り率特性を向上させて再送回数を削減することにより、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる送信装置及び送信方法を提供することを目的とする。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

本発明の送信装置は、送信信号の送信中に送信データを送信しない未使用時間帯があるかを判断して前記未使用時間帯がある場合には前記未使用時間帯が少なくなるように前記送信データの拡散率または拡散符号数を増大させる制御情報を生成する制御手段と、前記制御情報に基づいて前記送信データを拡散処理する拡散手段と、を具備する構成を採る。

20

**【0009】**

この構成によれば、送信信号に未使用時間帯がある場合には、未使用時間帯を利用して、送信データの拡散率または拡散符号数を増大させるため、誤り率特性を向上させることができるから再送回数を少なくすることができるので、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

**【0010】**

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記制御手段は、回線品質が悪い通信相手の通信装置へ送信するための送信データについて前記制御情報を生成する構成を採る。

30

**【0011】**

この構成によれば、前記効果に加えて、回線品質が悪い通信相手の通信装置へ拡散率または拡散符号数を増大させた送信データを送信するため、回線品質が悪い場合において再送回数を減らすことができるから、伝送効率を向上させることができ、伝送遅延時間を削減することができる。

**【0012】**

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記送信データの送信電力を高くする送信電力設定手段を具備する構成を採る。

**【0013】**

この構成によれば、前記効果に加えて、例えば回線品質が劣悪な通信相手の通信装置へ送信する送信データの送信電力を高くするので、回線品質が劣悪な通信相手の通信装置へ送信する送信信号の誤り率特性を向上させることができ、再送回数を減らすことができ、伝送遅延時間を少なくすることができる。

40

**【0014】**

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記制御手段は、再送する通信相手の通信装置へ優先的に送信するための送信データについて前記制御情報を生成する構成を採る。

**【0015】**

この構成によれば、前記効果に加えて、再送の場合に、確実に誤り率特性を向上させることができるので、回線変動が遅い場合でも再送回数を少なくして伝送遅延時間を削減することができる。

50

## 【0016】

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記制御手段は、再送回数が多い通信相手の通信装置へ優先的に送信するための送信データについて前記制御情報を生成する構成を採る。

## 【0017】

この構成によれば、前記効果に加えて、再送回数が多い通信相手の通信装置に対してそれ以上再送回数が増えることを防止して、伝送遅延時間を確実に削減することができる。

## 【0018】

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記制御手段は、高速で移動する通信相手の通信装置へ送信するための送信データについて前記制御情報を生成する構成を採る。

10

## 【0019】

この構成によれば、前記効果に加えて、通信相手の通信装置が高速で移動することによる包絡線や受信電力等の変動により誤り率特性が劣化する可能性が高い場合に、未使用時間帯を利用して拡散率または拡散符号数を増大させるので、高速で移動する通信相手の通信装置との通信において伝送効率を向上させながら誤り率特性を向上させることができる。

## 【0020】

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記制御手段は、所定時間において前記送信データを送信する時間帯が長くなる場合には、拡散率または拡散符号数を減少させる第2の制御情報を生成する構成を採る。

## 【0021】

20

この構成によれば、前記効果に加えて、所定時間において、送信データを送信する時間帯が長くなる傾向にある場合には、拡散率または拡散符号数を増大しすぎると、次のフレームにて割り当てられない通信相手の通信装置が生じる可能性があるため、拡散率または拡散符号数を減少させることにより、割り当てられない通信相手の通信装置が生じるのを防ぐことができる。

## 【0022】

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記制御手段は、所定の送信時間帯毎に報知チャネルの送信信号を送信した後に前記送信データを送信するとともに、前記送信時間帯に前記未使用時間帯がある場合には、次の送信時間帯にて送信する予定の前記報知チャネルの送信信号を前記未使用時間帯に送信するように制御する構成を採る。

30

## 【0023】

この構成によれば、前記効果に加えて、例えばMMACやBRANのような各フレームの先頭にて報知チャネルを送信するシステムにおいて、未使用時間帯がある場合には、後のフレームにて送信する予定であった報知チャネルの送信信号を先のフレームにて送信するので、未使用時間帯を有効に利用することができるとともに、伝送遅延時間を削減することができる。

## 【0024】

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、互いに独立なデータストリームを同一周波数にて同時に送信する複数の送信システムを具備し、前記制御手段は、前記未使用時間帯がある前記送信システムにて送信する送信データについて前記制御情報を生成する構成を採る。

40

## 【0025】

この構成によれば、前記効果に加えて、複数のアンテナから異なる信号データを送信する例えばMIMOにおいて、信号システム毎の送信データの各フレームにおける未使用時間帯に応じて、信号システム毎に独立に拡散率または拡散符号数を増大させるので、周波数利用効率を高くすることができるとともに、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

## 【0026】

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記送信データを前記拡散手段により拡散処理した後に直交周波数分割多重処理することにより、各サブキャリアに前記送信データを配置する直交周波数分割多重手段を具備する構成を採る。

50

## 【0027】

この構成によれば、前記効果に加えて、OFDM-CDMA信号において、未使用時間帯がある場合に各サブキャリアに配置された送信データの拡散率または拡散符号数を増大させるので、マルチパスによる周波数選択性フェージングの影響を少なくすることができる。同時に、周波数帯域の有効利用が実現でき、加えて伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

## 【0028】

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記制御手段は、前記未使用時間帯があるサブキャリアに配置される前記送信データについて前記制御情報を生成する構成を採る。

## 【0029】

この構成によれば、前記効果に加えて、サブキャリアに未使用時間帯がある場合に、サブキャリア毎に未使用時間帯を有効に利用することができる。

## 【0030】

本発明の送信装置は、前記構成に加えて、前記制御手段は、前記未使用時間帯があるサブキャリアに他のサブキャリアに割り当てる予定の他の通信相手の通信装置の前記送信データを割り当てる構成を採る。

## 【0031】

この構成によれば、前記効果に加えて、未使用時間帯がある場合に、未使用時間帯を利用して、他のサブキャリアに割り当てる予定の他の通信相手の通信装置における伝送遅延時間を削減することができる。

## 【0032】

本発明の基地局装置は、上記いずれかに記載の送信装置を具備する構成を採る。

## 【0033】

この構成によれば、基地局から複数の通信端末装置へ送信する送信データのうち、例えば回線品質が悪い通信端末装置に対する送信データについては拡散率または拡散符号数を増大させることができるので、複数の通信端末装置へ送信データを送信する場合でも、各々の通信端末装置について再送回数を減らすことができ、各々の通信端末装置へ送信する送信データの伝送遅延時間を削減することができる。

## 【0034】

本発明の通信端末装置は、上記いずれかに記載の送信装置を具備する構成を採る。

## 【0035】

この構成によれば、基地局装置との通信における環境が悪い場合に、送信データの拡散率または拡散符号数を増大させるので、通信端末装置から基地局装置へ送信信号を送信する場合に、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

## 【0036】

本発明の送信方法は、送信信号の送信中に送信データを送信しない未使用時間帯があるかを判断するステップと、前記未使用時間帯がある場合には前記未使用時間帯が少なくなるように前記送信データの拡散率または拡散符号数を増大させる制御情報を生成するステップと、前記制御情報に基づいて前記送信データを拡散処理するステップと、を具備するようにした。

## 【0037】

この方法によれば、送信信号に未使用時間帯がある場合には、未使用時間帯を利用して、送信データの拡散率または拡散符号数を増大させるため、誤り率特性を向上させることができるから再送回数を少なくすることができるので、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

## 【0038】

本発明の送信方法は、前記方法に加えて、前記送信データの送信電力を高くするようにした。

## 【0039】

この方法によれば、前記効果に加えて、例えば回線品質が劣悪な通信相手の通信装置へ送

10

20

30

40

50

信する送信データの送信電力を高くするので、回線品質が劣悪な通信相手の通信装置へ送信する送信信号の誤り率特性を向上させることができ、再送回数を減らすことができ、伝送遅延時間を削減することができる。

【0040】

本発明の送信方法は、前記方法に加えて、前記送信データを前記拡散手段により拡散処理した後に直交周波数分割多重処理するステップと、前記未使用時間帯があるサブキャリアに配置される前記送信データについて前記制御情報を生成するステップと、を具備するようにした。

【0041】

この方法によれば、前記効果に加えて、OFDM-CDMA信号において、未使用時間帯がある場合に各サブキャリアに配置される送信データの拡散率または拡散符号数を減らすので、マルチパスによる周波数選択性フェージングの影響を少なくすることができると同時に、周波数帯域の有効利用が実現でき、加えて伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

【0042】

本発明の送信方法は、前記方法に加えて、所定の送信時間帯毎に報知チャネルの送信信号を送信した後に前記送信データを送信するステップと、前記送信時間帯に前記未使用時間帯がある場合には、次の送信時間帯にて送信する予定の前記報知チャネルの送信信号を前記未使用時間帯に送信するように制御するステップと、を具備するようにした。

【0043】

この方法によれば、前記効果に加えて、例えばMMACやBRANのような各フレームの先頭にて報知チャネルを送信するシステムにおいて、未使用時間帯がある場合には、後のフレームにて送信する予定であった報知チャネルの送信信号を先のフレームにて送信するので、未使用時間帯を有効に利用することができるとともに、伝送遅延時間を削減することができる。

【0044】

本発明の送信方法は、前記方法に加えて、互いに独立なデータストリームを同一周波数にて同時に送信する複数の送信システムを具備し、前記未使用時間帯がある前記送信システムにて送信する送信データについて、前記制御情報を生成するようにした。

【0045】

この方法によれば、前記効果に加えて、複数のアンテナから異なる送信データを送信する例えばMIMOにおいて、送信データの信号系統毎の各フレームにおける未使用時間帯に応じて、信号系統毎に独立に拡散率または拡散符号数を増大させるので、周波数利用効率を高くすることができるとともに、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

【0046】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、送信信号の送信中に送信データを送信しない未使用時間帯があるか否かを判断し、前記未使用時間帯がある場合には前記未使用時間帯が少なくなるように前記送信データの拡散率または拡散符号数を増大させる制御情報を生成することである。

【0047】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0048】

(実施の形態1)

図1は、本実施の形態1に係る送信装置の構成を示すブロック図であり、図2は、本実施の形態1に係る送信装置の制御部の構成を示すブロック図である。

【0049】

図1に示すように、送信装置100は、制御部101、拡散装置102、選択部103、無線部104及びアンテナ105を具備する。また、拡散装置102は、拡散部102a及び拡散部102bを具備する。

10

20

30

40

50



**【0050】**

拡散部102a、102bの入力端子は、制御部101の出力端子に接続されている。選択部103の入力端子は、拡散部102a、102bの出力端子及び制御部101の出力端子に接続されている。無線部104の入力端子は、選択部103の出力端子に接続されている。アンテナ105の入力端子は、無線部104の出力端子に接続されている。

**【0051】**

制御部101は、送信信号を受けて送信信号のデータ量を計算して送信信号の各フレームに未使用時間帯があるか否かを判定し、未使用時間帯がある場合には未使用時間帯が少なくなるように送信信号を拡散する拡散率を選択し、選択した拡散率を示す拡散率情報（制御情報）を選択部103へ出力する。そして、制御部101は、データ量を計算した後の送信信号を拡散部102aと拡散部102bへ出力する。なお、制御部101の詳細については、後述する。

**【0052】**

拡散部102aは、本実施の形態1においては例えば拡散率を16にするので、制御部101から入力した送信信号を拡散率16にて拡散処理して選択部103へ出力する。

**【0053】**

拡散部102bは、本実施の形態1においては例えば拡散率を32にするので、制御部101から入力した送信信号を拡散率32にて拡散処理して選択部103へ出力する。拡散部102bは、拡散部102aの拡散率と異なる拡散率で送信信号を拡散処理する。

**【0054】**

選択部103は、拡散部102aと拡散部102bから入力した送信信号の中から、制御部101から入力した拡散率情報の拡散率と同じ拡散率にて拡散処理されている送信信号を選択して無線部104へ出力する。

**【0055】**

無線部104は、選択部103から入力した送信信号をベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバート等してアンテナ105より送信する。

**【0056】**

次に、制御部101の構成について、図2を用いて説明する。制御部101は、データ量計算部201、データ量判定部202及び拡散率選択部203を具備する。

**【0057】**

データ量計算部201の入力端子は、送信信号生成部（図示せず）の出力端子に接続されている。データ量判定部202の入力端子は、データ量計算部201の出力端子に接続されている。拡散率選択部203は、データ量判定部202の出力端子に接続されている。拡散部102a、102bの入力端子は、データ量計算部201の出力端子に接続されている。選択部103の入力端子は、拡散率選択部203の出力端子に接続されている。

**【0058】**

データ量計算部201は、送信信号を受けて送信信号のフレーム毎に送信信号におけるデータ量を計算してデータ量判定部202へ出力する。また、データ量計算部201は、データ量を計算した後に、送信信号を拡散部102a、102bへ出力する。

**【0059】**

データ量判定部202は、データ量計算部201の計算結果より、各フレームに未使用時間帯がある否かを判断して、判断結果をフレーム情報として拡散率選択部203へ出力する。

**【0060】**

拡散率選択部203は、データ量判定部202から入力したフレーム情報に基づいて、フレーム毎に未使用時間帯が少なくなるような拡散率を選択し、選択した拡散率を示す拡散率情報を選択部103へ出力する。

**【0061】**

次に、送信装置100の動作について、図3を用いて説明する。本実施の形態1においては、現在、ユーザ信号1～5が拡散率16にて拡散処理されている場合について説明する

。

【0062】

最初に、データ量計算部201は、通信相手の通信装置に送信するユーザ信号1～5からなる送信信号を受けて送信信号のデータ量をフレーム毎に計算してデータ量判定部202へ出力する。

【0063】

次に、データ量判定部202は、計算結果より、図3(a)に示すように、1フレームが、ユーザ信号1～5の送信時間帯#301と未使用時間帯#302とから構成されている旨のフレーム情報を拡散率選択部203へ出力する。

【0064】

10

次に、拡散率選択部203は、フレーム情報に基づいて、未使用時間帯#302が少なくなるように、全てのユーザ信号について拡散率32を選択し、選択した拡散率情報を選択部103へ出力する。送信信号が拡散率32で拡散された場合には、図3(b)に示すように、フレーム内に未使用時間帯がなくなる。

【0065】

選択部103は、拡散部102aと拡散部102bから入力した各ユーザ信号の中から、拡散率選択部203から入力した拡散率情報に基づいて、全てのユーザ信号について、拡散率32にて拡散処理されているユーザ信号（すなわち、拡散部102bで拡散されたユーザ信号）を選択し、アンテナ105より送信する。

【0066】

20

このように、本実施の形態1によれば、制御部は、各フレームに未使用時間帯があるか否かを判断し、未使用時間帯がある場合には未使用時間帯が少なくなるように拡散率を選択するため、未使用時間帯を有効に利用することができるとともに、誤り率特性が向上することにより再送回数が減るから、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

【0067】

なお、本実施の形態1において、拡散部102aと拡散部102bにて異なる拡散率にて拡散処理した送信信号の内から、拡散率情報に基づいて、選択部103にて選択することとしたが、これに限らず、拡散装置を1つにするとともに選択部を削除して、1つの拡散装置にて拡散率情報に基づいて拡散率を変えて拡散処理するようにしても良い。この場合

30

には、制御部101から出力された拡散率情報は、当該拡散部に入力する。

【0068】

（実施の形態2）

図4は、本発明の実施の形態2に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、本発明の実施の形態2においては、本発明の実施の形態1と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0069】

図4に示すように、本発明の実施の形態2に係る送信装置400は、図1に示す本発明の実施の形態1に係る送信装置100において、制御部101の代わりに制御部401を有しており、選択部103の代わりに選択部402を有している。

40

【0070】

拡散部102a、102bの入力端子は、制御部401の出力端子に接続されている。選択部402の入力端子は、拡散部102a、102bの出力端子及び制御部401の出力端子に接続されている。無線部104の入力端子は、選択部402の出力端子に接続されている。

【0071】

制御部401は、送信信号を受けて送信信号のフレーム毎のデータ量を計算して各フレームに未使用時間帯があるか否かを判定する。そして、制御部401は、入力した回線品質情報に基づいて未使用時間帯がある場合には、回線品質が劣悪なユーザ信号について未使用時間帯が少なくなるような拡散率を選択し、選択した拡散率を示す拡散率情報（制御情

50

報)を選択部402へ出力する。回線品質が劣悪であるか否かは、RSSI (Received Signal Strength Indicator) 等の回線品質を示す値がしきい値以上であるか否かにより判断する方式等の任意の方式を用いることができる。そして、制御部401は、データ量を計算した後の送信信号を拡散部102aと拡散部102bへ出力する。なお、制御部401の詳細については、後述する。

#### 【0072】

選択部402は、拡散部102aと拡散部102bから入力した送信信号において、回線品質が劣悪であるユーザの通信装置へ送信するユーザ信号と回線品質が劣悪であるユーザの通信装置以外のユーザの通信装置へ送信するユーザ信号として、制御部401から入力した拡散率情報の拡散率と同じ拡散率にて拡散処理されているユーザ信号を選択して無線部104へ出力する。 10

#### 【0073】

次に、制御部401の構成について、図5を用いて説明する。制御部401は、データ量計算部501、データ量判定部502及び拡散率選択部503を具備する。

#### 【0074】

データ量計算部501の入力端子は、送信信号生成部(図示せず)の出力端子に接続されている。データ量判定部502の入力端子は、データ量計算部501の出力端子に接続されている。拡散率選択部503の入力端子は、データ量判定部502の出力端子に接続されている。また、拡散率選択部503の入力端子は、回線品質検出部(図示せず)の出力端子に接続されている。拡散部102a、102bの入力端子は、データ量計算部501 20の出力端子に接続されている。選択部402の入力端子は、拡散率選択部503の出力端子に接続されている。

#### 【0075】

データ量計算部501は、送信信号を受けて送信信号のフレーム毎にデータ量を計算してデータ量判定部502へ出力する。また、データ量計算部501は、データ量を計算した後に、送信信号を拡散部102a、102bへ出力する。

#### 【0076】

データ量判定部502は、計算結果より各フレームに未使用時間帯がある否かを判断して、判断結果をフレーム情報として拡散率選択部503へ出力する。

#### 【0077】

拡散率選択部503は、回線品質検出部からの回線品質情報及びデータ量判定部502から入力したフレーム情報に基づいて、回線品質が劣悪なユーザの通信装置へ送信するユーザ信号について、フレーム内の未使用時間帯が少なくなるような拡散率を選択し、全てのユーザ信号の拡散率を示す拡散率情報(制御情報)を選択部402へ出力する。 30

#### 【0078】

次に、送信装置400の動作について、図6を用いて説明する。本実施の形態2においては、ユーザ信号1～5が拡散率16にて拡散処理されている場合について説明する。

#### 【0079】

最初に、データ量計算部501は、ユーザ信号1～5からなる送信信号を受けて送信信号を拡散率16にて拡散処理している場合のデータ量を計算してデータ量判定部502へ出力する。 40

#### 【0080】

次に、データ量判定部502は、計算結果より、1フレームがユーザ信号1～5の送信時間帯#601と未使用時間帯#602とから構成されるフレーム情報を拡散率選択部503へ出力する。

#### 【0081】

次に、拡散率選択部503は、フレーム情報及び回線品質情報に基づいて、未使用時間帯#602が少なくなるように、回線品質が劣悪なユーザ信号4、5について拡散率32を選択し、回線品質が劣悪でないユーザ信号1～3について拡散率16を選択し、選択した拡散率を示す拡散率情報を選択部402へ出力する。ユーザ信号4、5が拡散率32で拡 50

散された場合には、図6（b）に示すように、フレーム内に未使用時間帯がなくなる。

【0082】

選択部402は、拡散部102aと拡散部102bから入力した送信信号の中から、拡散率選択部503から入力した拡散率情報に基づいて、拡散率16にて拡散処理されているユーザ信号1～3を選択するとともに、拡散率32にて拡散処理されているユーザ信号4、5を選択し、アンテナ105より送信する。

【0083】

本実施の形態2においては、回線品質情報に基づいて拡散率を設定することとしたが、回線品質情報に基づいて拡散率を設定する場合に限らず、各ユーザの通信装置の移動速度に基づいて拡散率を設定しても良い。この場合には、制御部401には、回線品質情報の代わりに各ユーザの通信装置の移動速度情報が入力する。そして、ユーザ信号1～3の通信装置が比較的低速で移動するものであり、ユーザ信号4、5の通信装置が高速で移動するものとする。制御部401は、図6に示すように、ユーザ信号1～3については拡散率16のまま拡散処理し、ユーザ信号4、5については拡散率32にて拡散処理する。これにより、高速で移動するユーザ信号4、5の通信装置へ送信する送信信号の拡散率を、比較的低速で移動するユーザ信号1～3の通信装置へ送信する送信信号の拡散率よりも増大させることができる。

【0084】

このように、本実施の形態2における送信装置及び送信方法によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、制御部は、未使用時間帯を利用して拡散率を増大させた送信信号を、品質が悪いユーザの通信装置または高速で移動するユーザの通信装置へ送信するように制御するので、通信環境に応じてユーザの通信装置毎に誤り率特性の劣化を防ぐことができるので、全てのユーザの通信装置において再送回数が減って、伝送遅延時間を短くすることができる。

【0085】

なお、本実施の形態2において、拡散部102aと拡散部102bにて異なる拡散率にて拡散処理した送信信号の内から、拡散率情報に基づいて、選択部402にて選択することとしたが、これに限らず、拡散装置を1つにするとともに選択部を削除して、1つの拡散装置にて拡散率情報に基づいて拡散率を変えて拡散処理するようにしても良い。この場合には、制御部401から出力された拡散率情報は、拡散装置に入力する。また、本実施の形態2における送信装置は、本実施の形態1の送信装置に適用することが可能である。

【0086】

（実施の形態3）

図7は、本発明の実施の形態3に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、本発明の実施の形態3においては、本発明の実施の形態1と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0087】

図7に示すように、本発明の実施の形態3に係る送信装置700は、図1に示す本発明の実施の形態1に係る送信装置100において、制御部101の代わりに制御部701を有し、拡散装置102の代わりに拡散装置702を有し、選択部103の代わりに選択部704を有する。拡散装置702は、拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cを具備する。

【0088】

制御部701の入力端子は、回線品質検出部（図示せず）の出力端子に接続されている。拡散部702a、702b、702cの入力端子は、制御部701の出力端子に接続されている。加算部703の入力端子は、拡散部702a、702bの出力端子に接続されている。選択部704の入力端子は、加算部703の出力端子、拡散部702cの出力端子及び制御部701の出力端子に接続されている。

【0089】

制御部701は、送信信号を受けて送信信号のフレーム毎のデータ量を計算して各フレー

10

20

30

40

50

ムに未使用時間帯があるか否かを判定する。そして、制御部701は、入力した回線品質情報より、未使用時間帯がある場合には、回線品質が劣悪なユーザ信号について未使用時間帯が少なくなるような拡散率を選択し、全てのユーザ信号の制御情報である拡散率情報を選択部704へ出力する。回線品質が劣悪であるか否かは、RSSI等の回線品質を示す値がしきい値以上であるか否かにより判断する方式等の任意の方式を用いることができる。そして、制御部701は、データ量を計算した後の送信信号を拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cへ出力する。なお、制御部701の詳細については、後述する。

#### 【0090】

拡散部702aは、制御部701から入力した送信信号を拡散処理して加算部703へ出力する。 10

#### 【0091】

拡散部702bは、制御部701から入力した送信信号を拡散処理して加算部703へ出力する。拡散部702aと拡散部702bにて拡散処理される送信信号は、同一のユーザの通信装置へ送信する送信信号である。

#### 【0092】

拡散部702cは、制御部701から入力した送信信号を拡散処理して選択部704へ出力する。拡散部702cから出力される送信信号は、拡散符号数1（1コード）の送信信号である。拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cにおいて拡散処理する際の拡散率は、同一である。ここで、拡散符号数は、1つのユーザに割り当てる拡散符号の数である。なお、拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cにおいて用いる拡散率は各々異なるようにしても良く、任意の拡散率を選択することができる。 20

#### 【0093】

加算部703は、拡散部702aと拡散部702bから入力した同一ユーザの通信装置へ送信するユーザ信号を加算して多重し、選択部704へ出力する。加算部703から出力されるユーザ信号は、拡散符号数2（2コード）の送信信号である。

#### 【0094】

選択部704は、加算部703と拡散部702cから入力したユーザ信号において、回線品質が劣悪なユーザの通信装置へ送信するユーザ信号として、制御部701から入力した拡散符号数情報と同じ拡散符号数にて拡散処理されている送信信号を選択して無線部104へ出力する。 30

#### 【0095】

次に、制御部701の構成について、図8を用いて説明する。制御部701は、データ量計算部801、データ量判定部802及び拡散符号数選択部803を具備する。

#### 【0096】

データ量計算部801の入力端子は、送信信号生成部（図示せず）の出力端子に接続されている。データ量判定部802の入力端子は、データ量計算部801の出力端子に接続されている。拡散符号数選択部803の入力端子は、データ量判定部802の出力端子に接続されている。また、拡散符号数選択部803の入力端子は、回線品質検出部（図示せず）の出力端子に接続されている。拡散部702a、702b、702cの入力端子は、データ量計算部801の出力端子に接続されている。選択部704の入力端子は、拡散符号数選択部803の出力端子に接続されている。 40

#### 【0097】

データ量計算部801は、送信信号を受けて送信信号のフレーム毎に送信信号におけるデータ量を計算してデータ量判定部802へ出力する。また、データ量計算部801は、データ量を計算した後に、送信信号を拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cへ出力する。

#### 【0098】

データ量判定部802は、データ量計算部801の計算結果より、各フレームに未使用時間帯がある否かを判断して、判断結果をフレーム情報として拡散符号数選択部803へ出 50

力する。

【0099】

拡散符号数選択部803は、回線品質検出部からの回線品質情報及びデータ量判定部802から入力したフレーム情報に基づいて、回線品質が劣悪なユーザ信号について、フレーム内の未使用時間帯が少なくなるような拡散符号数を選択し、全てのユーザ信号の拡散符号数を示す拡散符号数情報（制御情報）を選択部704へ出力する。

【0100】

次に、送信装置700の動作について、図9を用いて説明する。本実施の形態3においては、現在、ユーザ信号1～5が拡散率16及び拡散符号数1にて拡散処理されている場合について説明する。

10

【0101】

最初に、データ量計算部801は、ユーザ信号1～5からなる送信信号を受けて、拡散率16及び拡散符号数1に送信信号を拡散処理する場合のデータ量をフレーム毎に計算してデータ量判定部802へ出力する。

【0102】

次に、データ量判定部802は、計算結果より、1フレームがユーザ信号1～5の送信時間帯#901と未使用時間帯#902とから構成されるフレーム情報を拡散符号数選択部803へ出力する。

【0103】

次に、拡散符号数選択部803は、フレーム情報及び回線品質情報に基づいて、未使用時間帯#902が少なくなるように、回線品質が劣悪なユーザ信号4、5について拡散符号数2を選択し、回線品質が劣悪でないユーザ信号1～3について拡散符号数1を選択し、選択した拡散符号数を示す拡散符号数情報（制御情報）を選択部704へ出力する。ユーザ信号4、5が拡散符号数2で拡散された場合には、図9（b）に示すように、フレーム内に未使用時間帯がなくなる。

20

【0104】

選択部704は、加算部703と拡散部702cから入力した送信信号の中から、拡散符号数選択部803から入力した拡散符号数情報に基づいて、拡散符号数1のユーザ信号1～3を選択するとともに、拡散符号数2のユーザ信号4、5を選択し、アンテナ105より送信する。

30

【0105】

このように、本実施の形態3における送信装置及び送信方法によれば、制御部は、各フレームに未使用時間帯があるか否かを判断し、未使用時間帯がある場合には未使用時間帯が少なくなるように拡散符号数を選択するため、未使用時間帯を有効に利用することができるとともに、誤り率特性が向上することにより再送回数が減るが、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

【0106】

なお、本実施の形態3において、拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cにて異なる拡散符号数にて拡散処理した送信信号の内から、拡散符号数情報に基づいて、選択部704にて選択することとしたが、これに限らず、拡散部を1つにするとともに選択部を削除して、1つの拡散部にて拡散符号数情報に基づいて拡散符号数を変えて拡散処理するようにしても良い。この場合には、制御部101から出力された拡散符号数情報は、拡散装置に入力する。また、本実施の形態3は、本実施の形態1または実施の形態2に適用することが可能である。

40

【0107】

（実施の形態4）

図10は、本発明の実施の形態4に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、本発明の実施の形態4においては、本発明の実施の形態1及び本実施の形態3と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0108】

50

図10に示すように、本発明の実施の形態4に係る送信装置1000は、図7に示す本発明の実施の形態3に係る送信装置700において、乗算部1001及び係数選択部1002を追加してなる。

#### 【0109】

一般に送信電力が大きいほど、回線品質は改善される。このため、比較的回線品質の悪いユーザの通信装置へ送信する際の送信電力を高くすることにより、さらに伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減の両立を図ることができる。

#### 【0110】

乗算部1001の入力端子は、選択部704と係数選択部1002の出力端子に接続されている。無線部104の入力端子は、乗算部1001の出力端子に接続されている。係数選択部1002の入力端子は、回線品質検出部（図示せず）の出力端子に接続されている。

#### 【0111】

乗算部1001は、選択部704から入力した送信信号に係数選択部1002から入力した係数を乗算する。送信信号に係数を乗算することにより、送信電力を高くすることができる。そして、乗算部1001は、送信信号に係数を乗算した後に無線部104へ出力する。

#### 【0112】

送信電力設定手段である係数選択部1002は、入力した回線品質情報に基づいて、回線品質が劣悪であるユーザの通信装置へ送信するユーザ信号の送信電力を高くするための係数（1～3）を選択し、選択した係数を乗算部1001へ出力する。なお、係数は1～3に限らず、任意の係数を用いることができる。

#### 【0113】

このように、本実施の形態4における送信装置及び送信方法によれば、上記実施の形態3の効果に加えて、乗算部は、回線品質が劣悪なユーザの通信装置へ送信するユーザ信号の送信電力を高くするため、回線品質が劣悪なユーザの通信装置が受信信号における誤り率特性が向上し、再送回数を減らすから伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

#### 【0114】

なお、本実施の形態においては、拡散符号数を増やすこととしたが、拡散符号数を増やす場合に限らず、拡散率を増やすようにしても良い。また、本実施の形態においては、回線品質の劣悪なユーザの通信装置へ送信するユーザ信号の送信電力を高くすることとしたが、この場合に限らず、再送するユーザの通信装置へ送信するユーザ信号の送信電力を高くする等の任意の条件により送信電力を高くすることが可能である。また、本実施の形態4において、拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cにて異なる拡散符号数にて拡散処理した送信信号の内から、拡散符号数情報に基づいて、選択部704にて選択することとしたが、これに限らず、拡散部を1つにするとともに選択部を削除して、1つの拡散部にて拡散符号数情報に基づいて拡散符号数を変えて拡散処理するようにしても良い。この場合には、制御部701から出力された拡散符号数情報は、拡散部に入力する。また、本実施の形態4は、上記実施の形態1～3のいずれかに適用することが可能である。

#### 【0115】

##### （実施の形態5）

図11は、本発明の実施の形態5に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、本発明の実施の形態5においては、本発明の実施の形態1、本実施の形態3及び本実施の形態4と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

#### 【0116】

図11に示すように、本発明の実施の形態5に係る送信装置1200は、図10に示す本発明の実施の形態4に係る送信装置1000において、直交周波数分割多重部1101を追加してなる。

#### 【0117】

マルチキャリア通信方式、例えばOFDM-CDMA通信方式は、一般にシンボル毎にガードインターバルを挿入する。このため、マルチパス環境下での誤り率特性が、DS-SS-CDMAに比べて非常に良好である。

#### 【0118】

直交周波数分割多重部1101の入力端子は、乗算部1001の出力端子に接続されている。無線部104の入力端子は、直交周波数分割多重部1101の出力端子に接続されている。

#### 【0119】

制御部701は、送信信号を受けて送信信号のデータ量を計算して、ユーザ信号を各サブキャリアに配置した場合に、各サブキャリアに未使用時間帯があるか否かを判断し、未使用時間帯がある場合には、特定の1シンボルのみ符号多重数を少なくすることを決定し、符号多重数を少なくしたシンボルには回線品質が劣悪なユーザのユーザ信号が配置されるようにユーザ信号の並び替えを行う。ここで、符号多重数は、キャリア毎の多重数であり、何ユーザ（何コード）多重するかによって決まる。回線品質が劣悪であるか否かは、RSSI等の回線品質を示す値がしきい値以上であるか否かにより判断する方式等の任意の方式を用いることができる。そして、制御部701は、データ量を計算した後の送信信号を拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cへ出力する。

#### 【0120】

直交周波数分割多重部1101は、乗算部1001から入力した送信信号を直交周波数分割多重処理して無線部104へ出力する。即ち、直交周波数分割多重部1101は、乗算部1001から入力した送信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換して逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform; IFFT）処理することにより、各サブキャリアに送信信号を配置したOFDM-CDMA信号を生成する。

#### 【0121】

次に、送信装置1200の動作について、図12を用いて説明する。

#### 【0122】

制御部701は、各サブキャリアに未使用時間帯があるか否かを判断して、未使用時間帯があるサブキャリアは拡散符号数を少なくすることを決定し、回線品質情報に基づいて、拡散符号数が少ないサブキャリアには回線品質が劣悪なユーザのユーザ信号が配置されるようにユーザ信号の並び替えを行い、並び替えた順番にてユーザ信号を順番に出力し、拡散部702a、702b、702cは、各々のユーザ信号を拡散処理する。そして、選択部704は、制御部701から入力した各ユーザ信号の拡散符号数情報に基づいて、加算部703と拡散部702cから入力するユーザ信号を選択する。そして、直交周波数分割多重部1101は、順番に入力した各ユーザ信号を順番に配列して逆高速フーリエ変換する。図12は、直交周波数分割多重部1101において直交周波数分割多重処理を行なった後の、各サブキャリアへ送信信号を配置した状態を示した図である。

#### 【0123】

図12においては、拡散率をサブキャリア数の5分の1にし、全サブキャリアを5つのグループに分けたものを示している。グループ1（G1）は、サブキャリア# $4m+1 \sim 5m$ からなり、グループ2（G2）は、サブキャリア# $3m+1 \sim 4m$ からなり、グループ3（G3）は、サブキャリア# $2m+1 \sim 3m$ からなり、グループ4（G4）は、サブキャリア# $m+1 \sim 2m$ からなり、グループ5（G5）は、サブキャリア# $1 \sim m$ からなる。そして、ユーザ信号1は、グループ1の各サブキャリアに配置され、ユーザ信号2は、グループ2の各サブキャリアに配置され、ユーザ信号3は、グループ3の各サブキャリアに配置され、ユーザ信号4は、グループ4の各サブキャリアに配置され、ユーザ信号5は、グループ5の各サブキャリアに配置される。

#### 【0124】

このようなOFDM-CDMA信号において、グループ4のサブキャリアにおける拡散符号数を少なくすることとし、グループ4に配置されるユーザ信号は回線品質が劣悪なユー



ずのユーザ信号が配置されるようにする。即ち、サブキャリア#  $m+1 \sim \# 2m$  に配置される信号の符号多重数は  $n$  であり、残りのサブキャリア#  $1 \sim \# m$ 、#  $2m+1 \sim \# 5m$  に配置される信号の符号多重数は  $k$  ( $k > n$ ) である。

#### 【0125】

また、送信装置1200を用いた各サブキャリアへの送信信号の配置の本実施の形態5における他の例としては、上記のようにグループ毎ではなく、サブキャリア毎に拡散率または拡散符号数を変えることである。即ち、選択部704にて送信信号を選択する際に、ユーザ信号毎に選択するのではなく、サブキャリアに配置される信号単位にて選択する。このような選択を行うことにより、未使用時間帯があるサブキャリアの拡散率または拡散符号数を増大することができる。

10

#### 【0126】

また、送信装置1200を用いた各サブキャリアへの送信信号の配置における本実施の形態5における他の例としては、制御部701は、未使用時間帯があるサブキャリアに配置されるユーザ信号の拡散符号数を増大させるような拡散符号数情報を選択部704に出力するようにすることも可能である。

#### 【0127】

また、送信装置1200を用いた各サブキャリアへの送信信号の配置の本実施の形態5における他の例としては、未使用時間帯があるサブキャリアには他のサブキャリアに配置されるユーザ信号を配置することである。即ち、制御部701は、送信信号を受けて送信信号のデータ量を計算して、ユーザ信号を各サブキャリアに配置した場合に、各サブキャリアに未使用時間帯があるか否かを判断し、未使用時間帯がある場合には、他のサブキャリアに配置されるユーザ信号が未使用時間帯のあるサブキャリアに配置されるようにユーザ信号の並び替えを行う。そして、制御部701は、並び替えた送信信号を拡散部702a、702b、702cへ出力するとともに、各サブキャリアに未使用時間帯が生じないような拡散符号数情報を選択部704へ出力する。

20

#### 【0128】

このように、本実施の形態5における送信装置及び送信方法によれば、上記実施の形態3の効果に加えて、制御部は、各サブキャリアに配置されるユーザ信号を並び替えるかまたは各サブキャリアに配置されるユーザ信号の拡散符号数情報を選択部へ出力することにより、サブキャリア単位にてユーザ信号の拡散符号数を増減させることができるため、OFDM-CDMA信号において、伝送効率を向上させることにより再送回数を削減して、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

30

#### 【0129】

なお、本実施の形態5において、拡散符号数を増大させることとしたが、これに限らず、拡散率を増大させるようにしても良い。また、本実施の形態5において、拡散率をサブキャリア数の5分の1にしたが、これに限らず、5分の1以外の任意の拡散率にすることができる。また、本実施の形態5において、回線品質が劣悪なユーザ信号を拡散符号数の少ないサブキャリアに配置することとしたが、これに限らず、制御信号や再送信号のように他のデータより良好な回線品質が要求されるデータを配置するようにしても良い。

#### 【0130】

また、本実施の形態5において、拡散部702a、拡散部702b及び拡散部702cにて異なる拡散符号数にて拡散処理した送信信号の内から、拡散符号数情報に基づいて、選択部704にて選択することとしたが、これに限らず、拡散部を1つにするとともに選択部を削除して、1つの拡散部にて拡散符号数情報に基づいて拡散符号数を変えて拡散処理するようにしても良い。この場合には、制御部701から出力された拡散符号数情報は、拡散部に入力する。また、本実施の形態5は、本実施の形態1～4のいずれかに適用することが可能である。

40

#### 【0131】

(実施の形態6)

図13は、本発明の実施の形態6に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、

50

本発明の実施の形態 6 においては、本発明の実施の形態 1 及び本実施の形態 2 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0132】

図 13 に示すように、本発明の実施の形態 6 に係る送信装置 1300 は、図 4 に示す本発明の実施の形態 2 に係る送信装置 400 において、制御部 101 の代わりに制御部 1301 を有する。

【0133】

拡散部 102a、102b の入力端子は、制御部 1301 の出力端子に接続されている。

【0134】

制御部 1301 は、送信信号を受けて送信信号のフレーム毎のデータ量を計算して各フレームに未使用時間帯があるか否かを判定する。そして、制御部 1301 は、入力した再送情報より、未使用時間帯がある場合には、再送を要求しているユーザのユーザ信号について未使用時間帯が少なくなるような拡散率を選択し、全てのユーザ信号の制御情報である拡散率情報を選択部 402 へ出力する。そして、制御部 1301 は、データ量を計算した後の送信信号を拡散部 102a と拡散部 102b へ出力する。

【0135】

次に、制御部 1301 の構成について、図 14 を用いて説明する。制御部 1301 は、データ量計算部 501、データ量判定部 502 及び拡散率選択部 1401 を具備する。なお、データ量計算部 501 及びデータ量判定部 502 は、図 5 と同一構成であるため、その説明は省略する。

【0136】

拡散率選択部 1401 は、データ量判定部 502 の出力端子に接続されている。選択部 402 は、拡散率選択部 1401 の出力端子に接続されている。

【0137】

拡散率選択部 1401 は、再送情報及びデータ量判定部 502 から入力したフレーム情報に基づいて、再送を要求しているユーザの通信装置のユーザ信号について、フレーム内の未使用時間帯が少なくなるように拡散率を選択し、選択した全てのユーザ信号の拡散率を示す拡散率情報（制御情報）を選択部 402 へ出力する。

【0138】

次に、送信装置 1400 の動作について、図 15 を用いて説明する。本実施の形態 6 においては、現在、ユーザ信号 1～5 が拡散率 16 にて拡散処理されている場合について説明する。

【0139】

最初に、データ量計算部 501 は、ユーザ信号 1～5 からなる送信信号を受けて送信信号のフレーム毎に送信信号を拡散率 16 にて拡散処理する場合のデータ量を計算してデータ量判定部 502 へ出力する。

【0140】

次に、データ量判定部 502 は、計算結果より、図 15 (a) に示すように、1 フレームがユーザ信号 1～5 の送信時間帯 # 1501 と未使用時間帯 # 1502 とから構成されるフレーム情報を拡散率選択部 1401 へ出力する。

【0141】

次に、拡散率選択部 1401 は、フレーム情報及び再送情報に基づいて、未使用時間帯 # 1502 が少なくなるように、再送信号であるユーザ信号 4、5 について拡散率 32 を選択し、再送信号でない通常の信号であるユーザ信号 1～3 について拡散率 16 を選択し、選択した拡散率を示す拡散率情報を選択部 402 へ出力する。ユーザ信号 4、5 が拡散率 32 で拡散された場合には、図 15 (b) に示すように、フレーム内に未使用時間帯がなくなる。

【0142】

選択部 402 は、拡散部 102a と拡散部 102b から入力した送信信号の中から、拡散率選択部 1401 から入力した拡散率情報に基づいて、拡散率 16 にて拡散処理されてい

るユーザ信号 1～3 を選択するとともに、拡散率 3 2 にて拡散処理されているユーザ信号 4、5 を選択し、アンテナ 1 0 5 より送信する。

【0 1 4 3】

なお、上記は、ユーザ信号 4 とユーザ信号 5 が、いずれも再送回数が 1 回の場合について説明したが、ユーザ信号 1～3 の再送回数が 1 回で、かつユーザ信号 4、5 の再送回数が 2 回である場合も、同様にユーザ信号 1～3 については拡散率 1 6 を選択し、ユーザ信号 4、5 については拡散率 3 2 を優先的に選択する。また、本実施の形態 6 は、再送回数が 3 回以上の場合において再送回数に応じて拡散率を選択する場合にも適用可能である。

【0 1 4 4】

このように、本実施の形態 6 における送信装置及び送信方法によれば、上記実施の形態 1 10  
の効果に加えて、制御部は、再送であるかまたは再送回数が多いユーザの通信装置へ送信するユーザ信号の拡散率を増大させるので、再送回数が増大することを防ぐことにより、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

【0 1 4 5】

なお、本実施の形態 6 においては、拡散率を増大させることとしたが、これに限らず、拡散符号数を増大させるようにしても良い。また、本実施の形態 6 において、拡散部 1 0 2 a と拡散部 1 0 2 b にて異なる拡散率にて拡散処理した送信信号の内から、拡散率情報に基づいて、選択部 4 0 2 にて選択することとしたが、これに限らず、拡散部を 1 つにする  
とともに選択部を削除して、1 つの拡散部にて拡散率情報に基づいて拡散率を変えて拡散  
処理するようにしても良い。この場合には、制御部 1 3 0 1 から出力された拡散率情報は 20  
、拡散部に入力する。また、本実施の形態 6 は、本実施の形態 1～5 のいずれかに適用することが可能である。

【0 1 4 6】

(実施の形態 7)

図 1 6 は、本発明の実施の形態 7 に係る送信装置の構成を示すブロック図である。なお、本発明の実施の形態 7 においては、本発明の実施の形態 1 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

【0 1 4 7】

図 1 6 に示すように、本発明の実施の形態 7 に係る送信装置 1 6 0 0 は、図 1 に示す本発明の実施の形態 1 に係る送信装置 1 0 0 において、メモリ装置 1 6 0 3 及び大小比較部 1 30  
6 0 4 を追加し、制御部 1 0 1 の代わりに制御部 1 6 0 1 を有し、選択部 1 0 3 の代わりに選択部 1 6 0 2 を有する。

【0 1 4 8】

拡散部 1 0 2 a、1 0 2 b の入力端子は、制御部 1 6 0 1 の出力端子に接続されている。選択部 1 6 0 2 の入力端子は、拡散部 1 0 2 a、1 0 2 b の出力端子、制御部 1 6 0 1 の出力端子及び大小比較部 1 6 0 4 の出力端子に接続されている。メモリ装置 1 6 0 3 の入力端子は、制御部 1 6 0 1 の出力端子に接続されている。大小比較部 1 6 0 4 の入力端子は、制御部 1 6 0 1 の出力端子とメモリ装置 1 6 0 3 の出力端子に接続されている。

【0 1 4 9】

制御部 1 6 0 1 は、送信信号を受けて送信信号のフレーム毎のデータ量を計算して各フレームに未使用時間帯があるか否かを判定し、未使用時間帯がある場合には未使用時間帯が  
40  
少なくなるように送信信号を拡散する拡散率を選択し、全てのユーザ信号の拡散率を示す拡散率情報（制御情報）を選択部 1 6 0 2 へ出力する。そして、制御部 1 6 0 1 は、データ量を計算した後の送信信号を拡散部 1 0 2 a と拡散部 1 0 2 b へ出力する。また、制御部 1 6 0 1 は、データ量を判定した後、各フレームのフレーム長に占める送信信号の送信時間帯の割り合い（以下「送信割当時間」と記載する）をフレーム毎に計算し、計算した送信割当時間の情報（以下「送信割当時間情報」と記載する）をメモリ装置 1 6 0 3 と大小比較部 1 6 0 4 へ出力する。なお、制御部 1 6 0 1 の詳細については、後述する。

【0 1 5 0】

選択部 1 6 0 2 は、大小比較部 1 6 0 4 から入力した、現在送信しようとしているフレー 50

ムの送信割当時間と前回送信したフレームの送信割当時間とを比較し、現在送信しようとしているフレームにおける送信割当時間が前回送信したフレームにおける送信割当時間に比べて増大しているか否かの情報（以下「送信時間増減情報」と記載する）及び制御部 1601 から入力した拡散率情報に基づいて、拡散部 102a と拡散部 102b から入力した送信信号の中から該当する拡散率にて拡散処理された送信信号を選択する。

【0151】

即ち、現在送信しようとしているフレームにおける送信割当時間が前回送信したフレームにおける送信割当時間に比べて増大している場合は、1フレーム内に割り当てられないユーザ信号が生じる可能性があるため、制御部 1601 から拡散率を増大させる拡散率情報が入力した場合でも、小さい拡散率にて拡散処理された送信信号を選択してアンテナ 105 より送信する。 10

【0152】

一方、現在送信しようとしているフレームにおける送信割当時間が前回送信したフレームにおける送信割当時間に比べて減少しているかまたは同じ場合で、且つ制御部 1601 から拡散率を増大させる拡散率情報が入力した場合は、大きい拡散率にて拡散処理された送信信号を選択してアンテナ 105 より送信する。

【0153】

メモリ装置 1603 は、制御部 1601 から入力した送信割当時間情報を一旦記憶して、制御部 1601 から大小比較部 1604 へ入力するタイミングにて大小比較部 1604 へ出力する。メモリ装置 1603 から大小比較部 1604 へ出力される送信割当時間情報は、制御部 1601 から直接大小比較部 1604 へ出力される送信割当時間情報の 1 つ前のフレームにおける送信割当時間情報である。 20

【0154】

大小比較部 1604 は、制御部 1601 から入力した送信割当時間情報とメモリ装置 1603 から入力した送信割当時間情報を比較して、送信割当時間が増大しているかまたは減少しているかを判定し、判定した結果を送信割当時間増減情報として選択部 1602 へ出力される。

【0155】

次に、制御部 1601 の構成について、図 17 を用いて説明する。

【0156】

制御部 1601 は、データ量計算部 201、データ量判定部 202 及び拡散率選択部 1701 を具備する。なお、データ量計算部 201 及びデータ量判定部 202 の構成は、図 2 と同一構成であるので、その説明は省略する。 30

【0157】

拡散率選択部 1701 の入力端子は、データ量判定部 202 の出力端子に接続されている。大小比較部 1604 の入力端子は、拡散率選択部 1701 の出力端子に接続されている。メモリ装置 1603 の入力端子は、拡散率選択部 1701 の出力端子に接続されている。

【0158】

拡散率選択部 1701 は、データ量判定部 202 から入力したフレーム情報より、フレーム毎に未使用時間帯が少なくなるような拡散率を選択し、全てのユーザ信号の拡散率を示す拡散率情報（第 2 の制御情報）を選択部 1602 へ出力する。また、拡散率選択部 1701 は、拡散率を選択した後に送信割当時間を求め、送信割当時間情報を大小比較部 1604 及びメモリ装置 1603 へ出力する。 40

【0159】

次に、送信装置 1600 の動作について、図 18 を用いて説明する。フレーム長は、図 18 の H1 の長さになる。なお、ユーザ信号 1～5 は同一の拡散率にて拡散処理されている。

【0160】

最初に、データ量計算部 201 は、フレーム # 1802 において、通信相手の通信装置に 50

送信するユーザ信号 1～5 からなる送信信号を受けて拡散率 16 にて拡散処理されている場合のデータ量をフレーム毎に計算してデータ量判定部 202 へ出力する。

【0161】

次に、データ量判定部 202 は、計算結果より、フレーム情報を拡散率選択部 1701 へ出力する。

【0162】

次に、拡散率選択部 1701 は、未使用時間帯が少なくなるように全てのユーザ信号について拡散率 32 を選択し、選択した拡散率を示す拡散率情報（制御情報）を選択部 1602 へ出力する。また、拡散率選択部 1701 は、フレーム # 1802 における送信割当時間 H3 を求め、求めた送信割当時間情報をメモリ装置 1603 と大小比較部 1604 へ出力する。この時に、メモリ装置 1603 には前回送信したフレームの送信割当時間 H2 の送信割当時間情報が記憶されているため、メモリ装置 1603 に送信割当時間 H3 の送信割当時間情報が入力したタイミングにて、送信割当時間情報 H2 はメモリ装置 1603 より大小比較部 1604 へ出力される。

【0163】

次に、大小比較部 1604 は、メモリ装置 1603 から入力した前回送信したフレーム # 1801 における送信割当時間 H1 とフレーム # 1801 の次に送信する予定のフレーム # 1802 における送信割当時間 H2 とを比較する。比較した結果、H2 < H3 であることより、大小比較部 1604 は、フレーム # 1802 はフレーム # 1801 に比べて送信割当時間が増大しており、送信割当時間が増大している旨の送信割当時間増減情報を選択部 1602 へ出力する。

【0164】

選択部 1602 は、拡散率選択部 1701 から入力した拡散率情報と大小比較部 1604 から入力した送信割当時間増減情報に基づいて、送信割当時間が増大しているので、拡散率情報が拡散率 32 であってもそのまま拡散率 16 にて拡散されている送信信号を選択し、アンテナ 105 より送信する。なお、送信割当時間が減少している場合または同一である場合には、拡散率情報と同じ拡散率 32 にて拡散されている送信信号を選択し、アンテナ 105 より送信する。

【0165】

このように、本実施の形態 7 における送信装置及び送信方法によれば、上記実施の形態 1 の効果に加えて、制御部は、送信割当時間が増大している場合には、拡散率が減っている送信信号を送信するようにするので、拡散率を大きくしすぎることにより、次のフレームにて割り当てられないユーザ信号が生じることを防ぐことができる。

【0166】

なお、本実施の形態 7 においては、拡散率を増大させることとしたが、これに限らず、拡散符号数を増大させるようにしても良い。また、本実施の形態 7 においては、送信帯域時間が増大しているか否かを判断する場合、連続する 2 つのフレーム同士の送信割当時間を比較することとしたが、これに限らず、任意のフレーム同士を比較することが可能である。また、本実施の形態 7 において、拡散部 102a と拡散部 102b にて異なる拡散率にて拡散処理した送信信号の内から、拡散率情報に基づいて、選択部 1602 にて選択することとしたが、これに限らず、拡散部を 1 つにするとともに選択部を削除して、1 つの拡散部にて拡散率情報に基づいて拡散率を変えて拡散処理するようにしても良い。この場合には、制御部 1601 から出力された拡散率情報は、拡散部に入力する。また、本実施の形態 7 は、本実施の形態 1～6 のいずれかに適用することが可能である。

【0167】

（実施の形態 8）

図 19 は、本発明の実施の形態 8 に係る送信装置の構成を示すブロック図である。

【0168】

図 19 に示すように、送信装置 1900 は、制御部 1901、拡散部 1902a、拡散部 1902b、選択部 1903、無線部 1904、アンテナ 1905、拡散部 1906a、

拡散部1906b、選択部1907、無線部1908及びアンテナ1909を具備する。

【0169】

ここで、制御部1901、拡散部1902a、拡散部1902b、選択部1903、無線部1904及びアンテナ1905は、ブランチ1を構成し、拡散部1906a、拡散部1906b、選択部1907、無線部1908及びアンテナ1909は、ブランチ2を構成する。ブランチ1とブランチ2は、互いに独立なデータストリームを同一周波数にて同時に送信する送信系統を構成している。

【0170】

拡散部1902a、1902bの入力端子は、制御部1901の出力端子に接続されている。選択部1903の入力端子は、拡散部1902a、1902bの出力端子及び制御部1901の出力端子に接続されている。無線部1904の入力端子は、選択部1903の出力端子に接続されている。アンテナ1905の入力端子は、無線部1904の出力端子に接続されている。

【0171】

また、拡散部1906a、1906bの入力端子は、制御部1901の出力端子に接続されている。選択部1907の入力端子は、拡散部1906a、1906bの出力端子及び制御部1901の出力端子に接続されている。無線部1908の入力端子は、選択部1907の出力端子に接続されている。アンテナ1909の入力端子は、無線部1908の出力端子に接続されている。

【0172】

本実施の形態の送信装置1900は、通信方式としてMIMO (Multi-Input Multi-Output) を用いた場合において、特定のブランチのみ未使用時間帯がある場合は、未使用時間帯があるブランチのみについて拡散率を増大させることを特徴とするものである。

【0173】

周波数利用効率を向上させるため、複数のアンテナから異なる信号を送信し、受信側において干渉補償手段により受信信号を得る通信方式が検討されている。この通信方式は、一般に、MIMOと呼ばれている。

【0174】

MIMOを通信方式として用いた場合、ブランチ毎に割当帯域が異なり、特定のブランチの帯域が余ってしまう場合がある。このような場合、帯域が余っているブランチのみについて独立に拡散率を増やす方法が有効である。

【0175】

制御部1901は、送信信号を受けて送信信号のデータ量をブランチ毎に計算して各フレームに未使用時間帯があるか否かをブランチ毎に判定し、未使用時間帯がある場合には未使用時間帯が少なくなるように送信信号を拡散する拡散率を選択し、ブランチ1の全てのユーザ信号の拡散率を示す拡散率情報(制御情報)を選択部1903へ出力するとともに、ブランチ2の全てのユーザ信号の拡散率を示す拡散率情報(制御情報)を選択部1907へ出力する。そして、制御部1901は、データ量を計算した後、ブランチ1の送信信号を拡散部1902aと拡散部1902bへ出力するとともに、ブランチ2の送信信号を拡散部1906aと拡散部1906bへ出力する。なお、制御部1901の詳細については、後述する。

【0176】

拡散部1902aは、本実施の形態8においては例えば拡散率16とするため、制御部1901から入力した送信信号を拡散率16にて拡散処理して選択部1903へ出力する。

【0177】

拡散部1902bは、本実施の形態8においては例えば拡散率32とするため、制御部1901から入力した送信信号を拡散率32で拡散処理して選択部1903へ出力する。なお、拡散装置1902aは、拡散装置1902bの拡散処理の際の拡散率は、互いに異なる拡散率であれば任意に選択できる。

**【0178】**

選択部193は、拡散装置192aと拡散装置192bから入力した送信信号の中から、制御部191から入力した拡散率情報の拡散率と同じ拡散率にて拡散処理されている送信信号を選択してアンテナ1905より送信する。

**【0179】**

無線部1904は、選択部1903から入力した送信信号をベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバート等してアンテナ1905より送信する。

**【0180】**

拡散部1906aは、本実施の形態8においては例えば拡散率16とするため、制御部1901から入力した送信信号を拡散率16にて拡散処理して選択部1907へ出力する。 10

**【0181】**

拡散部1906bは、本実施の形態8においては例えば拡散率32とするため、拡散処理制御部1901から入力した送信信号を拡散率3にて拡散処理して選択部1907へ出力する。なお、拡散部1906aは、拡散部1906bの拡散処理の際の拡散率は、互いに異なる拡散率であれば任意に選択できる。また、拡散部1906aと拡散部1906bの拡散率は、拡散部1902aと拡散部1902bの拡散率と同じでも良いし異なるものであっても良い。要するに、拡散装置1902における拡散処理の際の拡散率と拡散装置1906における拡散処理の際の拡散率が独立に設定されていれば良い。

**【0182】**

選択部1907は、拡散部1906aと拡散部1906bから入力した送信信号の中から 20、制御部1901から入力した拡散率情報と同じ拡散率にて拡散処理されている送信信号を選択してアンテナ1909より送信する。

**【0183】**

無線部1908は、選択部1907から入力した送信信号をベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバート等してアンテナ1909より送信する。

**【0184】**

次に、制御部1901の構成について、図20を用いて説明する。制御部1901は、データ量計算部2001、データ量判定部202及び拡散率選択部2002を具備する。なお、図2と同一構成の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

**【0185】**

データ量計算部2001の入力端子は、送信信号生成部（図示せず）の出力端子に接続されている。データ量判定部202の入力端子は、データ量計算部2001の出力端子に接続されている。拡散率選択部2002の入力端子は、データ量判定部202の出力端子に接続されている。拡散部1906a、1906b、1902a、1902bの入力端子は、データ量計算部2001の出力端子に接続されている。選択部1903及び選択部1907の入力端子は、拡散率選択部2002の出力端子に接続されている。 30

**【0186】**

データ量計算部2001は、送信信号を受けて各ブランチの送信信号のフレーム毎にデータ量を計算してデータ量判定部202へ出力する。また、データ量計算部2001は、データ量を計算した後に、ブランチ1にて送信する送信信号は拡散部1902aと拡散部1902bへ出力し、ブランチ2にて送信する送信信号は拡散部1906a、1906bへ出力する。 40

**【0187】**

拡散率選択部2002は、データ量判定部202から入力したフレーム情報に基づいて、フレーム毎に未使用時間帯が少なくなるような拡散率をブランチ毎に選択し、選択したブランチ1の拡散率を示す拡散率情報（制御情報）を選択部1903へ出力するとともに、選択したブランチ2の拡散率を示す拡散率情報（制御情報）を選択部1907へ出力する。

**【0188】**

次に、送信装置1900の動作について、図21を用いて説明する。本実施の形態8にお 50

いては、ブランチ1とブランチ2の両方について、ユーザ信号1～5が拡散率16にて拡散処理されている場合について説明する。

【0189】

最初に、データ量計算部2001は、ブランチ1とブランチ2の両方について、通信相手の通信装置に送信するユーザ信号1～5からなる送信信号を受けて拡散率16にて拡散処理されている場合の送信信号のデータ量をフレーム毎に計算してデータ量判定部202へ出力する。

【0190】

次に、データ量判定部202は、計算結果より、ブランチ1については、図21(a)に示すように、ユーザ信号1～5の送信時間帯#2101のみより1フレームが構成され、  
ブランチ2については、図21(b)に示すように、ユーザ信号1～5の送信時間帯#2102と未使用時間帯#2103とより1フレームが構成されるフレーム情報を拡散率選択部2002へ出力する。 10

【0191】

次に、拡散率選択部2002は、フレーム情報に基づいて、ブランチ1については、拡散率を変更せずにそのままの拡散率情報を選択部1903へ出力し、ブランチ2については、未使用時間帯#2103が少なくなるように、全てのユーザ信号について拡散率32を選択し、選択した拡散率情報を選択部1907へ出力する。

【0192】

選択部1903は、拡散装置1902aと拡散装置1902bから入力した送信信号の中から、  
拡散率選択部2002から入力した拡散率情報と同じ拡散率16にて拡散処理されているユーザ信号（すなわち、拡散部1902aで拡散されたユーザ信号）を選択し、アンテナ1905より送信する。 20

【0193】

また、選択部1907は、拡散部1906aと拡散部1906bから入力した送信信号の中から、  
拡散率選択部2002から入力した拡散率情報と同じ拡散率32にて拡散処理されているユーザ信号（すなわち、拡散部1906bで拡散されたユーザ信号）を選択し、アンテナ1909より送信する。

【0194】

このように、本実施の形態8によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、制御部は、未使用時間帯があるか否かの判定と、未使用時間帯があれば拡散率を増大させる制御をブランチ毎に行なうので、ブランチ毎に未使用時間帯を有効に利用することができて伝送効率を向上させることができるとともに、再送回数を減らすことができ、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。 30

【0195】

なお、本実施の形態においては、拡散率を増大させることとしたが、これに限らず、拡散符号数を増大させるようにしても良い。また、本実施の形態8において、拡散部1902aと拡散部1902bまたは拡散部1906aと拡散部1906bにて異なる拡散率にて  
拡散処理した送信信号の内から、拡散率情報に基づいて、選択部1903及び選択部1907にて選択することとしたが、これに限らず、拡散部を1つにするとともに選択部を削除して、1つの拡散部にて拡散率情報に基づいて拡散率を変えて拡散処理するようにしても良い。この場合には、制御部1901から出力された拡散率情報は、拡散部に入力する。  
また、本実施の形態8は、本実施の形態1～7のいずれかに適用することが可能である。 40

【0196】

(実施の形態9)

図22は、MMAC (Multimedia Mobile Access Communication) またはBRAN (Broadband Radio Access Networks) における送信帯域フォーマットを示したものである。なお、本実施の形態9における送信装置の構成は、図1と同一構成であるので、その説明は省略する。 50



## 【0197】

MMA CまたはB R A Nのようなシステムでは、フレームの先頭で良好な品質が要求される報知チャネルの送信信号を送信するとともに、各フレームに割り当てられたデータのみを送信する。このため、あるフレームに割り当てられたデータ量が非常に少ない場合、非常に大きな未使用時間帯が生じる。このような場合、送信の際の無駄が非常に大きい。

## 【0198】

制御部101は、送信信号より各フレームに未使用時間帯があるか否かを判定し、未使用時間帯があるフレームについては、未使用時間帯があるフレームの次のフレームにて送信する予定の報知チャネル（以下「次報知チャネル」と記載する）の送信信号を送信するように制御する。報知チャネルの送信信号を送信する送信タイミングは、2分の1フレーム経過した時刻である。なお、報知チャネルの送信信号を送信する送信タイミングは、2分の1フレーム経過した時刻に限らず、未使用時間帯であれば3分の1フレーム等の任意の時刻に送信することが可能である。

## 【0199】

制御部101は、次報知チャネルの送信信号が送信された場合、次報知チャネルの送信信号が送信された後は、次報知チャネルと同一フレームにて送信する予定であったデータチャネルのデータが続けて送信されるように制御する。そして、制御部101は、報知チャネルの送信信号の送信タイミングを決定した後に、送信信号を拡散部102aと拡散部102bへ出力する。なお、報知チャネルは、1フレーム内で2回送信する場合に限らず、所定の送信タイミングにて1フレーム内で3回以上であっても良い。この場合には、3回目以降に送信される報知チャネルの送信信号は、各々異なるフレームにて送信される予定の報知チャネルであり、報知チャネルの送信信号の送信タイミングは、未使用時間帯であれば任意のタイミングに設定することができる。

## 【0200】

このように、本実施の形態9によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、MMA CやB R A Nのようなフレームの先頭に報知チャネルの信号を送信するシステムにおいて、制御部は、未使用時間帯がある場合にフレームの途中に報知チャネルの信号を送信するので、未使用時間帯を有効に利用することができるとともに、再送回数を減らすことができ、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。また、本実施の形態9によれば、良好な品質が要求される報知チャネルの送信信号を、未使用時間帯を利用して送信するので、伝送効率を低下させずに、拡散率または拡散符号数を増大させることができ、ユーザの端末装置にて良好な品質にて受信することができる。

## 【0201】

なお、本実施の形態9は、本実施の形態1～8のいずれかに適用することが可能である。

## 【0202】

上記実施の形態1～9においては、選択部にて制御部から入力した拡散率情報と同一の拡散率または制御部から入力した拡散符号数情報と同一の拡散符号数にて拡散処理された送信信号を選択することとしたが、これに限らず、拡散率情報に最も近い拡散率または拡散符号数情報に最も近い拡散符号数にて拡散処理された送信信号を選択するようにしても良い。また、上記実施の形態1～9においては、拡散率と拡散符号数のいずれか一方のみを増大させることとしたが、これに限らず、拡散率と拡散符号数の両方を増大させても良い。また、上記実施の形態1～9においては、未使用時間帯が少なくなるように拡散率または拡散符号数を選択することにより未使用時間帯がなくなることとしたが、これに限らず、未使用時間帯が少なくなるように拡散率または拡散符号数を選択することにより未使用時間帯を少なくすることができれば、未使用時間帯が少し残る場合であっても上記実施の形態1～9と同様の効果を奏する。また、上記実施の形態1～9は、基地局装置及び通信端末装置へ適用することが可能である。

## 【0203】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、未使用時間帯を有効に利用することができると

もに、誤り率特性を向上させて再送回数を削減することにより、伝送効率の向上と伝送遅延時間の削減との両立を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る送信装置の構成を示すブロック図
- 【図 2】 本発明の実施の形態 1 に係る制御部の構成を示すブロック図
- 【図 3】 本発明の実施の形態 1 に係る送信信号送信帯域を示す図
- 【図 4】 本発明の実施の形態 2 に係る送信装置の構成を示すブロック図
- 【図 5】 本発明の実施の形態 2 に係る制御部の構成を示すブロック図
- 【図 6】 本発明の実施の形態 2 に係る送信信号を示す図
- 【図 7】 本発明の実施の形態 3 に係る送信装置の構成を示すブロック図
- 【図 8】 本発明の実施の形態 3 に係る制御部の構成を示すブロック図
- 【図 9】 本発明の実施の形態 3 に係る送信信号を示す図
- 【図 10】 本発明の実施の形態 4 に係る送信装置の構成を示すブロック図
- 【図 11】 本発明の実施の形態 5 に係る送信装置の構成を示すブロック図
- 【図 12】 送信信号をサブキャリアに配置した図
- 【図 13】 本発明の実施の形態 6 に係る送信装置の構成を示すブロック図
- 【図 14】 本発明の実施の形態 6 に係る制御部の構成を示すブロック図
- 【図 15】 本発明の実施の形態 6 に係る送信信号を示す図
- 【図 16】 本発明の実施の形態 7 に係る送信装置の構成を示すブロック図
- 【図 17】 本発明の実施の形態 7 に係る制御部の構成を示すブロック図
- 【図 18】 本発明の実施の形態 7 に係る送信信号を示す図
- 【図 19】 本発明の実施の形態 8 に係る送信装置の構成を示すブロック図
- 【図 20】 本発明の実施の形態 8 に係る制御部の構成を示すブロック図
- 【図 21】 本発明の実施の形態 8 に係る送信信号を示す図
- 【図 22】 本発明の実施の形態 9 に係る送信信号送信帯域を示す図
- 【図 23】 従来の送信信号を示す図

【符号の説明】

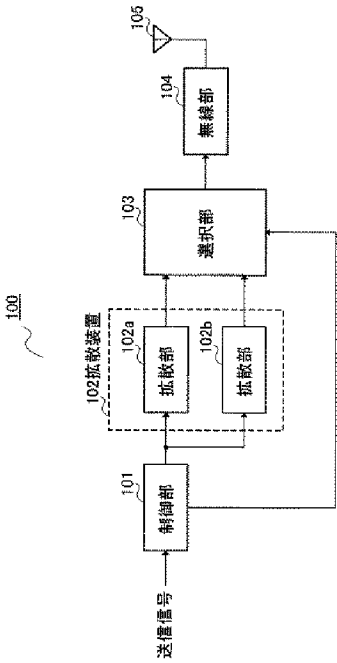
- 100 送信装置
- 101 制御部
- 102 変調部
- 103 選択部
- 104 無線部

10

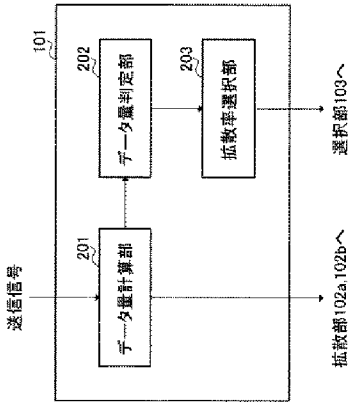
20

30

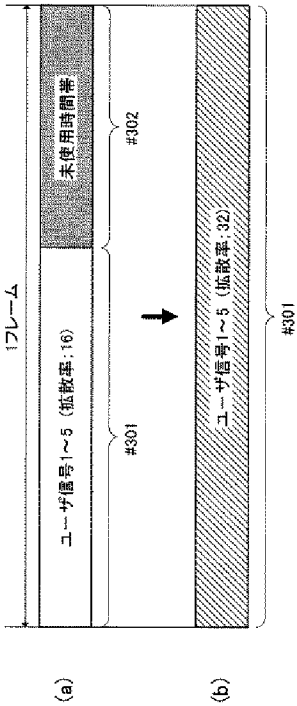
【図 1】



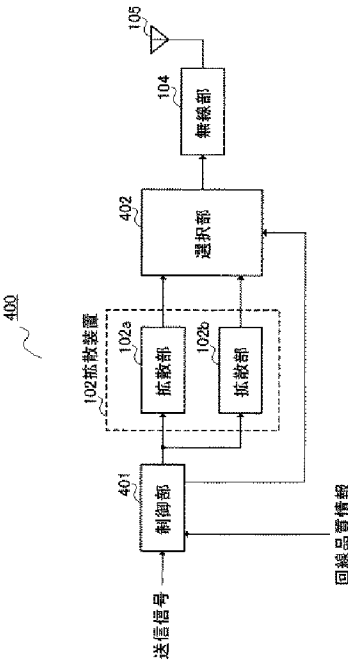
【図 2】



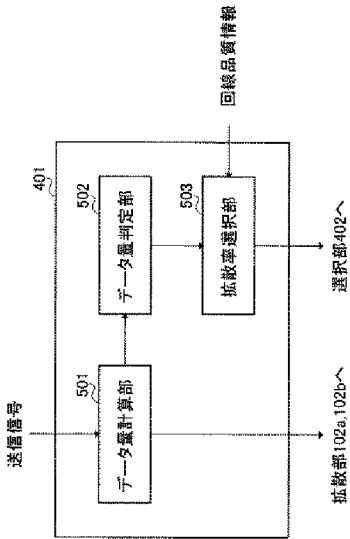
【図 3】



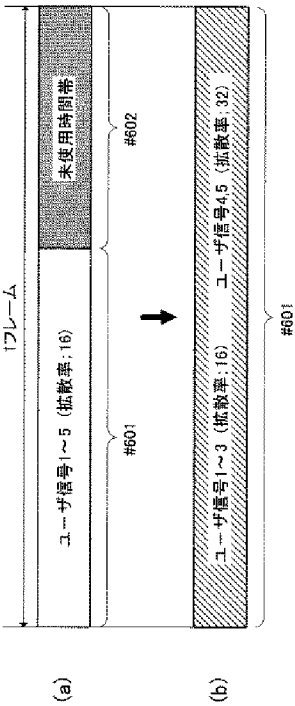
【図 4】



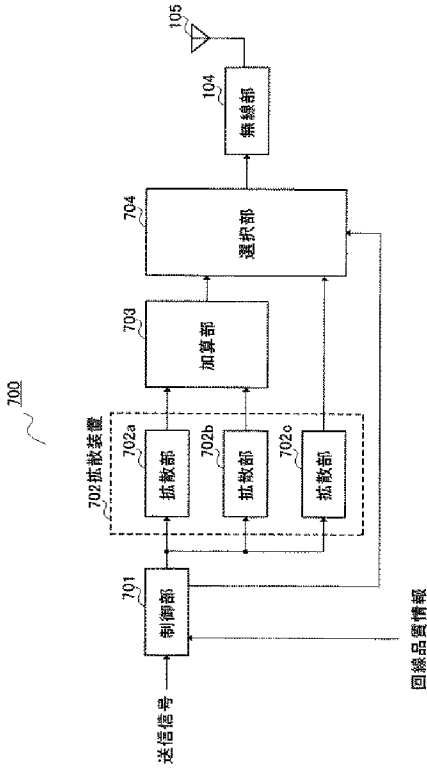
【図 5】



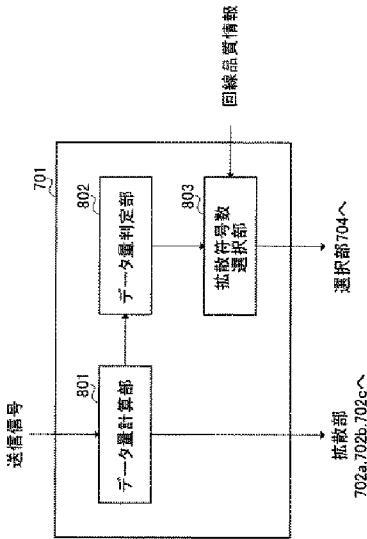
【図 6】



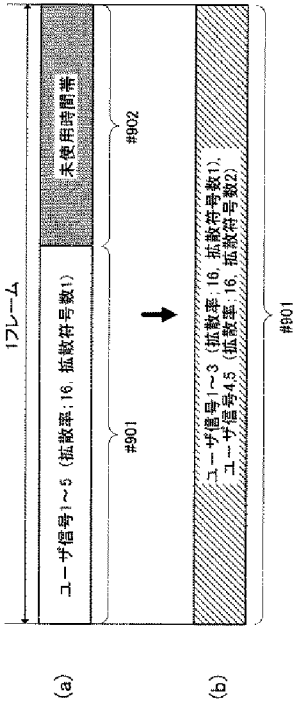
【図 7】



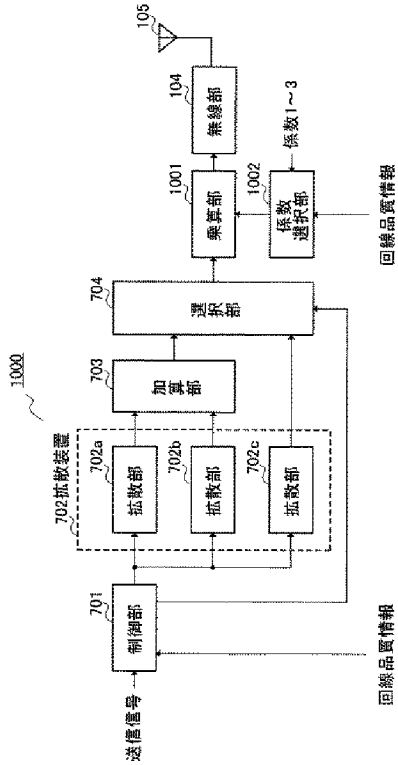
【図 8】



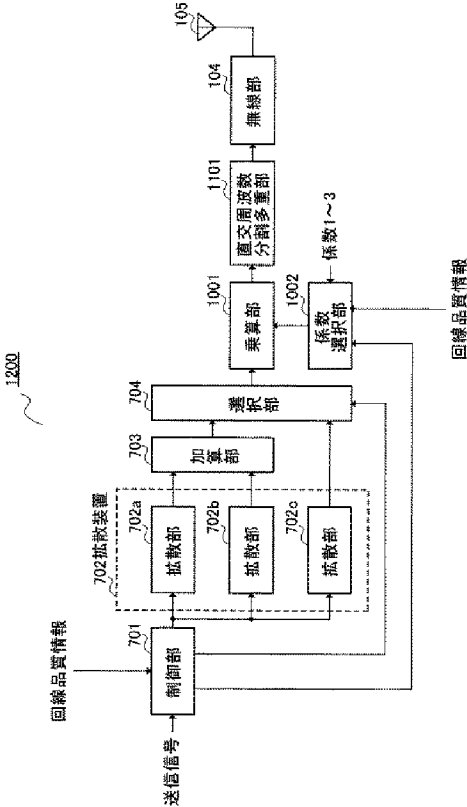
【図 9】



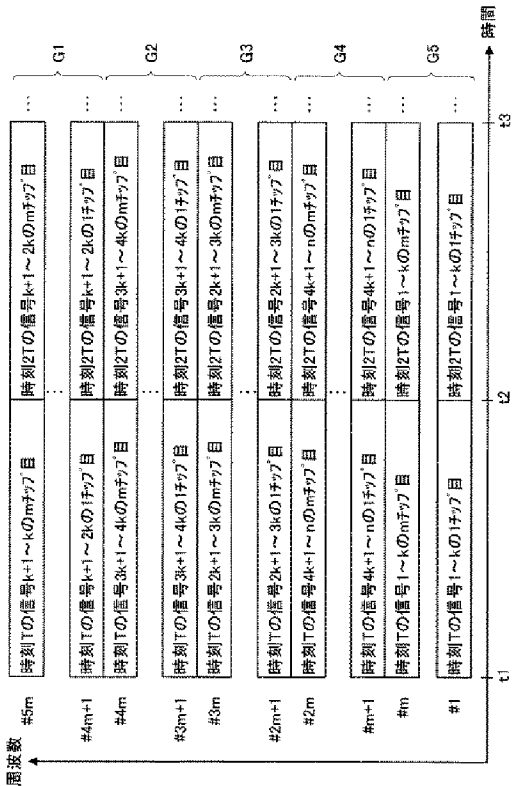
【図 10】



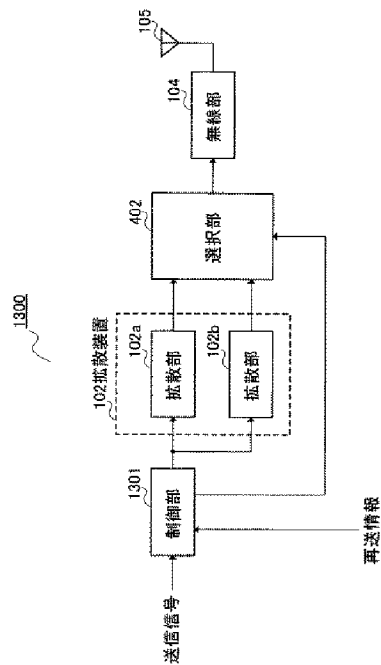
【図 11】



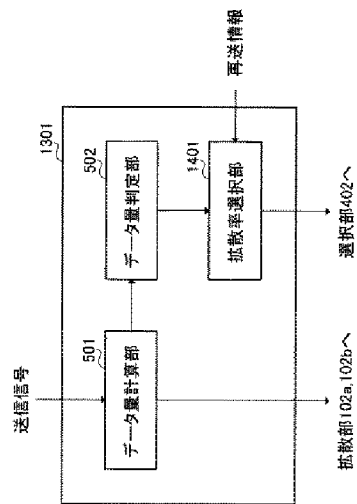
【図 12】



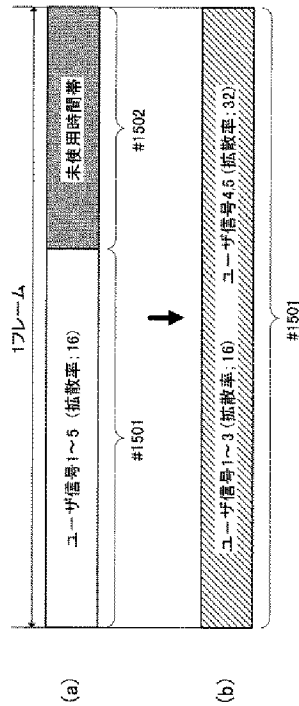
【図 13】



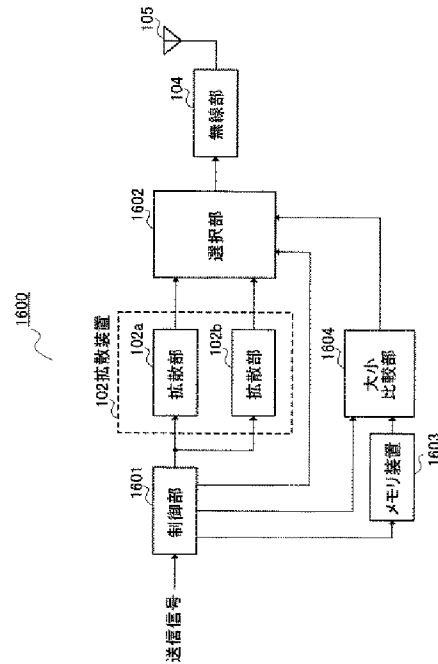
【図 14】



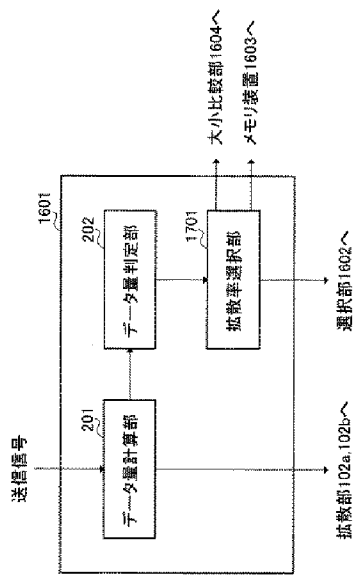
【図 15】



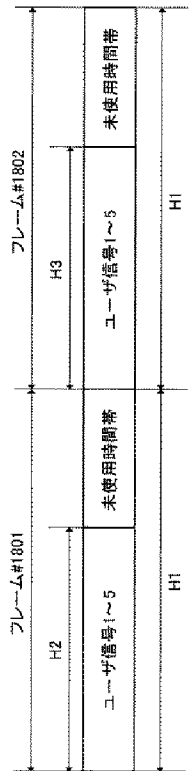
【図 16】



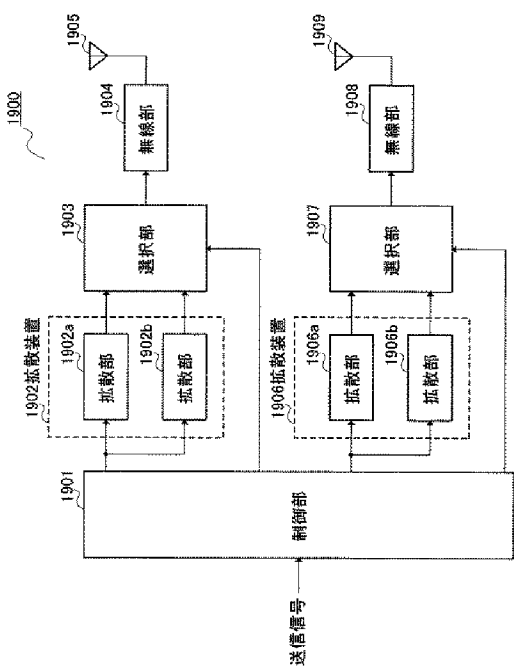
【図 17】



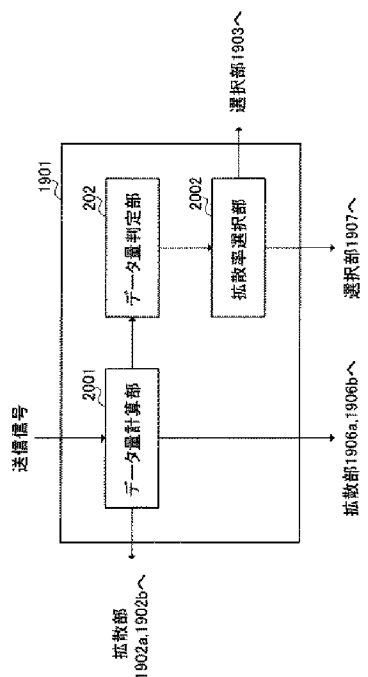
【図 18】



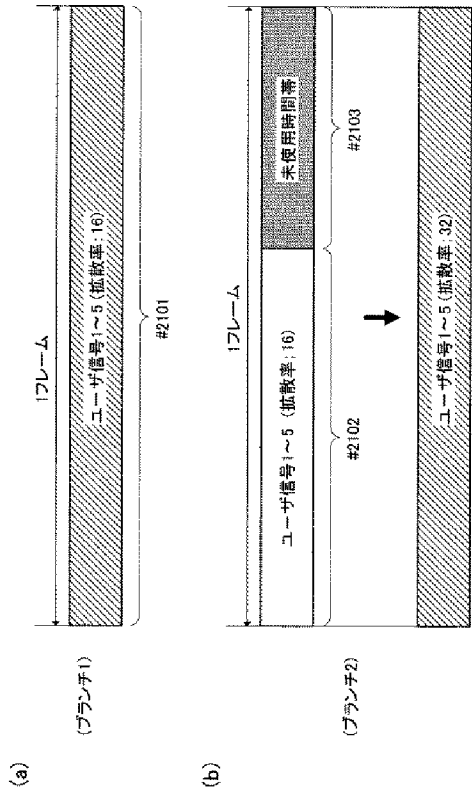
【図 19】



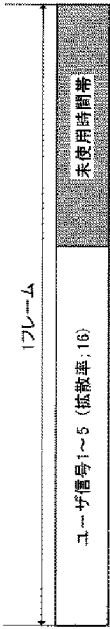
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 3】



【図 2 2】

